

310-353

⑤

Int. Cl. 2

H 01 L 41/22

SEP 1977

⑨

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

H 03 H 3/02

DEUTSCHES



PATENTAMT



DT 26 12 643 A 1

# Offenlegungsschrift 26 12 643

⑪

Aktenzeichen:

P 26 12 643 2

⑫

Anmeldetag:

25. 3. 76

⑬

Offenlegungstag:

29. 9. 77

⑭

TACHMANN

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

㉕

BOSC ★

R46 R54

J1844Y/40 ★ DT 2612-643

Piezoelectric plate electrode connection - uses bifurcated pin end with electrode soldered to one of pin ends

an Verbindung zwischen angebrachten Elektrode und

BOSCH R GMBH 25.03.76-DT-612643

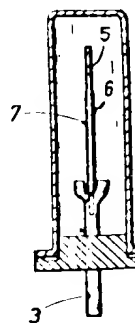
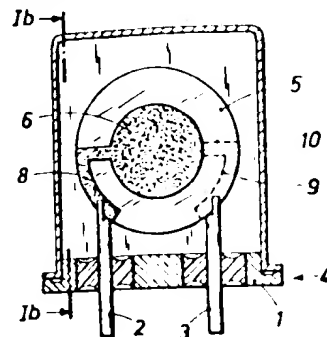
(29.09.77) H01L-41/22 H03H-03/02

㉖

The connection is made between the electrode and a pin supporting the piezoelectric element inserted into a slot

in the pin. The electrode is connected to the pin by glueing or soldering.

㉗



which are bent outward. Connection is made between the electrode (6) and the directly adjacent half of the pin end. Solder may be used to secure the connection. 25. 3. 76. as 612643 (13pp14)

cker, Erhard; 1000 Berlin

2612643 A 1

17  
210

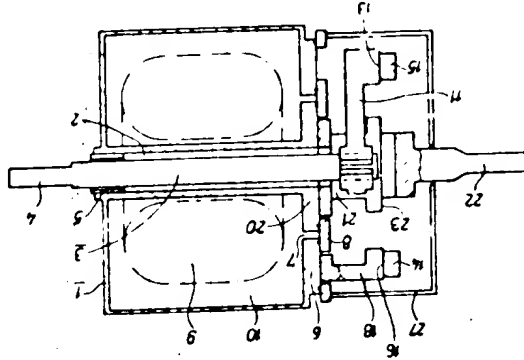
DT 26 12 643 A

DEUTS

The contact zones on the subhousing and the two-armed connecting piece's contact surfaces lie in the same plane as the forked connecting piece's contact surfaces. The two-armed piece's contact surfaces can be made to contact the contact zones of the subhousing and the forked contact piece. 23.3.76. as 612701 (9pp382)



2 643



32

- 11
- 12
- 22
- 43

secondary winding around primary conductor  
SIEMENS AG 23 03 76-DT-612701  
(29 09 77) \*BE-852-798 + H01F-40/06  
The HV transformer has a toroidal secondary winding enclosed in a toroidal housing through which the single primary conductor passes axially. The forked connecting piece has contact surfaces at right angles to the axis of the housing and is located in a second sub-housing or cap attached to the main housing.

54	Bezeichnung:	Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer auf einer piezoelektrischen Scheibe angebrachten Elektrode und einem die Scheibe haltenden Kontaktstift
71	Anmelder:	Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart
72	Erfinder:	Trachmann, Klaus-Dieter; Ramm, Otto; Becker, Erhard; 1000 Berlin

DT 26 12 643 A 1

2612643

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer auf einer piezoelektrischen Scheibe angebrachten Elektrode und einem die Scheibe haltenden Kontaktstift, wobei die Scheibe in einen an einem Ende des Stiftes vorhandenen und in Achsrichtung des Stiftes liegenden Schlitz eingesetzt wird und die Elektrode der piezoelektrischen Scheibe durch Kleben oder Löten mit dem Ende des Stifts elektrisch leitend verbunden wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift (2, 15) in einer der Achsrichtung des Stiftes parallelen Ebene eingeschnitten wird, daß die durch das Einschneiden erhaltenen Hälften (11, 12; 17, 18) des Stiftendes parallel zu der Ebene des Einschnitts so weit auseinandergebogen werden, daß die piezoelektrische Scheibe (21) mit ihrer Ebene senkrecht zu der Schnittebene zwischen die beiden auseinandergebogenen Hälften der Stiftenden eingesteckt werden kann und daß schließlich die elektrische Verbindung zwischen der Elektrode (6) und der dieser unmittelbar benachbarten Hälfte (13) des Stiftendes hergestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Kontaktstiftes (15) vor dem Einschneiden zu einer Klinge (16) verformt wird, deren Dicke erheblich kleiner ist als die größte Ausdehnung des Querschnitts des Kontaktstiftes.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinge (16) durch einen Quetschvorgang hergestellt wird.

. 2.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Kontaktstiftes (30) vor dem Einschneiden schräg zu dessen Längsachse abgeschnitten wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende der Kontaktstifte (22, 24) um einen Winkel zwischen etwa  $30^{\circ}$  bis etwa  $90^{\circ}$  zu der Längsachse der Stifte abgebogen werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die parallel zu der Ebene des Einschnitts auseinandergebogenen Hälften (17, 18) der Stiftenden derart senkrecht zu der Ebene des Einschnitts zueinander gebogen werden, daß sie sich zumindest teilweise überlappen.

ROBERT BOSCH GMBH  
Stuttgart

---

Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer auf einer piezoelektrischen Scheibe angebrachten Elektrode und einem die Scheibe haltenden Kontaktstift

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer auf einer piezoelektrischen Scheibe angebrachten Elektrode und einem die Scheibe haltenden Kontaktstift, wobei die Scheibe in einen an einem Ende des Stiftes vorhandenen und in Achsrichtung des Stiftes liegenden  
5 Schlitz eingesetzt wird und die Elektrode der piezoelektrischen Scheibe durch Kleben oder Löten mit dem Ende des Stiftes elektrisch leitend verbunden wird.

Haltevorrichtungen für piezoelektrische Scheiben sind in zahlreichen Ausführungen bekannt. Die Halterung hat in der Regel einen Sockel, in dem zwei Kontaktstifte gegeneinander isoliert befestigt sind. Aus der Unterseite des Sockels ragen die Kontaktstifte so weit heraus, daß sie zum Beispiel wie Steckerstifte in entsprechende Buchsen einer Fassung eingesteckt werden können,  
15 während die auf der Oberseite des Sockels herausragenden Enden der Kontaktstifte durch eine besondere Formgebung, zum Beispiel einen Schlitz, zur Aufnahme einer piezoelektrischen Scheibe eingerichtet sind (DT-OS 15 41 640). Die piezoelektrische Scheibe trägt auf ihrer Vorderseite und Rückseite je eine als Elektrode  
20 dienende leitende Schicht, die beim Einstecken der piezoelektrischen Scheibe in die Schlitz der Kontaktstifte mit diesen unmittelbar oder über eine Kleb- oder Lötverbindung in elektrischen Kontakt kommt. 709839/0442

Bei der bekannten Haltevorrichtung ist das mit der piezoelektrischen Scheibe zu verbindende Ende der Kontaktstifte durch Quetschen bandförmig verbreitert und das verbreiterte Band mit einem senkrecht zu dessen Ebene stehenden Schlitz versehen, in den die piezoelektrische Scheibe hineinpaßt.

Bisher ist es üblich, diesen Schlitz durch Sägen oder Schleifen herzustellen. Diese Art der Halterung hat sich bei größeren piezoelektrischen Scheiben bewährt. Werden aber piezoelektrische Elemente in Miniaturausführung benötigt, bei denen die Kontaktstifte zum Beispiel einen Durchmesser von nur etwa 0,5 mm oder weniger haben, dann muß man damit rechnen, daß sich die Kontaktstifte beim Anbringen des Schlitzes völlig verbiegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einer auf einer piezoelektrischen Scheibe angebrachten Elektrode und einem die Scheibe haltenden Kontaktstift zu schaffen, das sich mit verhältnismäßig einfachen Mitteln realisieren läßt und insbesondere auch bei piezoelektrischen Scheiben in Miniaturausführung angewendet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs dadurch gelöst, daß der Kontaktstift in einer der Acherichtung des Stiftes parallelen Ebene eingeschnitten wird, daß die durch das Einschneiden erhaltenen Hälften des Stiftendes parallel zu der Ebene des Einschnitts so weit auseinandergebogen werden, daß die piezoelektrische Scheibe

mit

mit ihrer Ebene senkrecht zu der Schnittebene zwischen die beiden auseinandergebogenen Hälften der Stiftenden eingesteckt werden kann und daß schließlich die elektrische Verbindung zwischen der Elektrode und der dieser unmittelbar benachbarten Hälfte des  
5 Stiftendes hergestellt wird.

Ein Verfahren mit den vorgenannten Merkmalen hat den Vorteil, daß sich die mechanische Halterung der piezoelektrischen Scheibe und die elektrische Verbindung zwischen einer Elektrode dieser Scheibe und einem Kontaktstift in einfacher Weise herstellen  
10 läßt, und zwar auch dann, wenn zum Beispiel zwei Kontaktstifte bereits in den Sockel einer Haltevorrichtung eingebettet sind und wenn die Kontaktstifte einen besonders kleinen Querschnitt haben.

In Ausgestaltung der Erfindung kann das Verfahren nach dem  
15 Hauptanspruch so beschaffen sein, daß das Ende des Kontaktstiftes vor dem Einschneiden zu einer Klinge verformt wird, deren Dicke erheblich kleiner ist als die größte Ausdehnung des Querschnitts des Kontaktstiftes.

Eine auf diese Weise hergestellte Verbindung zwischen der piezo-  
20 elektrischen Scheibe und einem Kontaktstift hat zusätzlich den Vorteil, daß die Berührungsfläche zwischen Kontaktstift und der Elektrode der piezoelektrischen Scheibe verhältnismäßig groß ist, so daß eine auch bei starken Erschütterungen besonders dauerhafte Verbindung möglich ist.

Zweckmäßige

Zweckmäßige Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen. Im folgenden wird die Erfindung an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

5     Fig. 1 a   eine vergrößerte Schnittansicht einer Haltevorrichtung für eine piezoelektrische Scheibe, die von einem auf der Haltevorrichtung befestigten Gehäuse umgeben ist,

10     Fig. 1 b   eine Seitenansicht einer Haltevorrichtung nach Fig. 1 a im Schnitt,

Fig. 1 c   eine Draufsicht auf eine Haltevorrichtung nach Fig. 1 a ohne Gehäuse,

15     Fig. 2 a   eine stark vergrößerte perspektivische Ansicht eines an einem Ende nach Art einer Klinge verformten Kontaktstifts,

Fig. 2 b   eine Ansicht wie in Fig. 2 a mit in Achsrichtung des Stiftes eingeschnittener Klinge und auseinandergebo- genen Klingenhälften,

20     Fig. 3 bis 7   je eine Ansicht von je eine piezoelektrische Scheibe tragenden Kontaktstiften in einer ersten bis fünften Ausführungsform und

Fig. 8   eine stark vergrößerte Ansicht eines Kontaktstiftes entsprechend dem Beispiel in Fig. 7.



Ein in den Fig. 1 a bis 1 c dargestellter kompletter piezo-  
elektrischer Schwinger hat einen Sockel 1, der zusammen mit zwei  
in dem Sockel isoliert angebrachten zylindrischen Kontaktstiften  
2, 3 eine Haltevorrichtung 4 für eine piezoelektrische Scheibe 5  
5 bildet. Die zum Beispiel aus Quarz oder Piezokeramik bestehende  
piezoelektrische Scheibe 5 trägt auf gegenüberliegenden Ober-  
flächen je eine als Elektrode 6, 7 dienende leitende Schicht. In  
dem gezeigten Beispiel nehmen die Elektroden eine kleinere  
Fläche ein als die Oberfläche der Scheibe. Deshalb übernehmen  
10 Anschlußleiter 8, 9 die elektrische Verbindung von den Elektroden  
zu dem Rand der Scheibe 5. Auf dem Sockel sitzt ein flaches,  
quaderförmiges Gehäuse 10 aus Metall, das die piezoelektrische  
Scheibe in einem gewissen Abstand umgibt und mit dem Sockel luft-  
dicht verbunden ist, so daß die piezoelektrische Scheibe gegen-  
15 über äußeren Einflüssen hermetisch abgeschirmt ist.

Die Kontaktstifte 2, 3 sind an ihren der piezoelektrischen  
Scheibe 5 zugewandten Enden auf folgende Weise mit den Anschluß-  
leitern 8, 9 bzw. mit der Scheibe 5 verbunden. Jeder Kontaktstift  
wird in einer der Achsrichtung des Stiftes parallelen Ebene ein-  
20 geschnitten. Die durch das Einschneiden entstehenden Hälften  
12, 13 werden parallel zu der Ebene des Einschnitts so weit aus-  
einandergebogen, daß die Scheibe 5 mit ihrer Ebene senkrecht zu  
der Schnittebene zwischen die beiden auseinandergebogenen Hälften  
der Stiftenden eingesteckt werden kann; vgl. insbesondere  
25 Fig. 1 b und 1 c. Bei der Montage muß die Scheibe so auf die  
Kontaktstifte gesteckt werden, daß die Anschlußleiter 8, 9 in den

Bereich

709839/0442

Bereich der Stiftenden zu liegen kommen. Die erforderliche mechanische und elektrische Verbindung zwischen den Kontaktstiften 2, 3 und der piezoelektrischen Scheibe 5 bzw. den Anschlußleitern 8 und 9 wird vorzugsweise durch Kleben mittels eines elektrisch gut leitenden Klebers oder durch Löten erreicht. Der Klebstoff wird dann zu beiden Seiten der linienförmig an dem betreffenden Anschlußleiter anliegenden Hälfte des Stiftendes, zum Beispiel 11, aufgetragen; vgl. Positionen 13 und 14 in Fig. 1 c.

Eine bessere mechanische und elektrische Verbindung zwischen einem Kontaktstift 15 und piezoelektrischer Scheibe läßt sich erreichen, wenn das Ende der Kontaktstifte vor dem Einschneiden zu einer Klinge 16 mit ebenen parallel zueinander liegenden Oberflächen verformt wird; vgl. Fig. 2 a. Nach dem Einschneiden der Klinge (vgl. die gestrichelte Linie in Fig. 2 a) werden die durch das Einschneiden erhaltenen Klingenhälften 17, 18 analog zu dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 a bis 1 c parallel zu der Ebene des Einschnitts so weit auseinandergebogen, daß die Scheibe 5 mit ihrer Ebene senkrecht zu der Schnittebene zwischen die beiden auseinandergebogenen Klingenhälften eingesteckt werden kann.

Der in Fig. 2 b gezeigte Abstand a muß also so groß sein, daß die Scheibe zwischen die beiden auseinandergebogenen Klingenhälften paßt.

Nach Fig. 3 sind zwei Kontaktstifte 19 weiter eingeschnitten als die Kontaktstifte 2, 3 nach Fig. 1 a. Außerdem sind die Anschluß-

leiter

leiter 20 waagerecht auf einer piezoelektrischen Scheibe 21 angeordnet. Dadurch werden größere Halte- und Kontaktflächen geschaffen. Diese Ausführung empfiehlt sich aber nur bei piezoelektrischen Scheiben größerer Abmessungen, weil bei kleineren Scheiben die durch die Einspannung hervorgerufene Bedämpfung zu hohe Werte annehmen kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind zwei Kontaktstifte 22 an ihren einer piezoelektrischen Scheibe 23 zugekehrten Enden rechtwinklig abgebogen, so daß die Einspannstelle für die Scheibe besonders klein gehalten werden kann.

Zwei Kontaktstifte 24 nach Fig. 5 sind an ihren Enden um etwa  $45^{\circ}$  abgewinkelt, so daß sie etwa tangential an dem Rand einer piezoelektrischen Scheibe 25 anliegen. Zwei Anschlußleiter 26 schließen in diesem Beispiel einen Winkel von etwa  $90^{\circ}$  ein und stehen etwa senkrecht zu dem abgebogenen Teil der Kontaktstifte 24. Auch hier gilt analog das zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 Gesagte.

Nach Fig. 6 sind bei einer piezoelektrischen Scheibe 27 zwei Anschlußleiter 28 in ähnlicher Weise wie in Fig. 5 angebracht. Der Unterschied besteht jedoch darin, daß die Anschlußleiter sich tangential an die kreisförmige Elektrode 29 anschließen. Dadurch wird der Vorteil erzielt, daß sich der Abstand zwischen den Anschlußleitern vergrößert, so daß sich die Kapazität zwischen den Anschlußleitern verringert. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 haben auch die Kontaktstifte 30 eine besondere Form, und

zwar

zwar sind sie schräg zu ihrer Längsachse abgeschnitten. Mit der dadurch erhaltenen Abschrägung 31 wird bezweckt, daß die Einspannstelle für die piezoelektrische Scheibe 27 möglichst weit weg von dem Schwingungsbereich liegt, das heißt also möglichst  
5 am Rande der piezoelektrischen Scheibe.

Nach Fig. 7 sind die Hälften der Stiftenden 32, 33 von Kontaktstiften 34 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 b ausgebildet, wobei jedoch zusätzlich die Hälften der Stiftenden zueinander gebogen sind; vgl. auch Fig. 8. Die Hälften der  
10 Stiftenden überlappen sich somit. Kontaktstifte mit derart ausgebildeten Enden haben den Vorteil, daß die Einspannfläche für eine piezoelektrische Scheibe 35 sehr klein wird, da die Hälften der Stiftenden nicht mehr nebeneinander wie in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 3 bis 6, sondern übereinander liegen.

15 Wichtig ist noch, daß die Enden der Kontaktstifte nach den Fig. 3 bis 6 wahlweise nach der in den Fig. 1 a bis 1 c gezeigten Art oder auch nach der aus den Fig. 2 a und 2 b ersichtlichen Art ausgebildet sein können. Wie bereits angedeutet, ist es immer dann, wenn auf eine gute elektrische Kontaktgabe besonderer  
20 Wert gelegt wird, von Vorteil, die Variante nach den Fig. 2 a, 2 b zu wählen, weil hier die Kontaktstelle großflächiger ist als bei der ersten Variante nach den Fig. 1 a bis 1 c.

Patentansprüche

2612643

Fig. 3

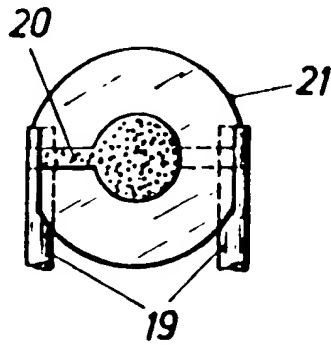


Fig. 4

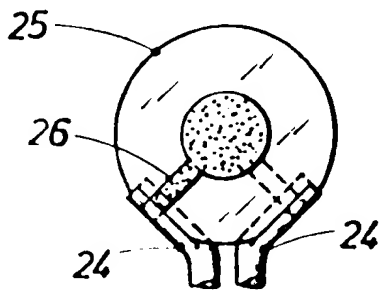
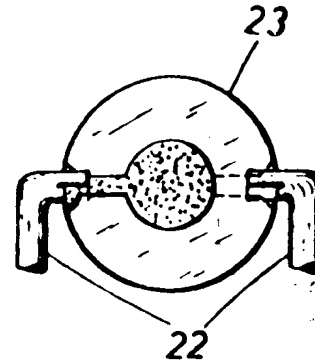


Fig. 5

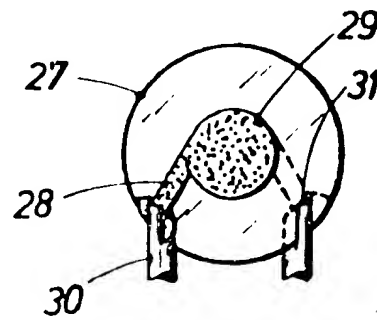


Fig. 6

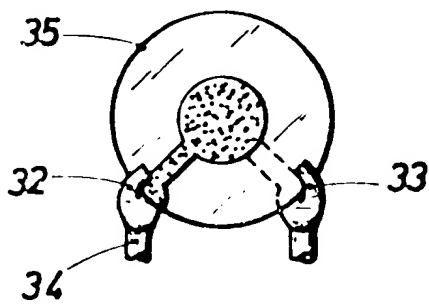


Fig. 7

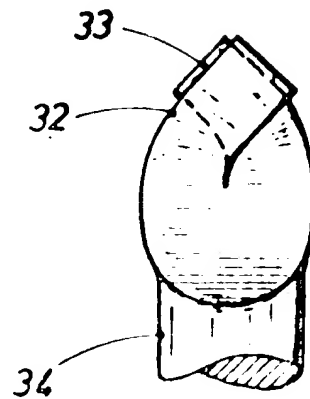


Fig. 8

310/353

Nummer: 26 12 643  
 Int. Cl. 2: H 01 L 41/22  
 Anmeldetag: 25. März 1976  
 Offenlegungstag: 29. September 1977

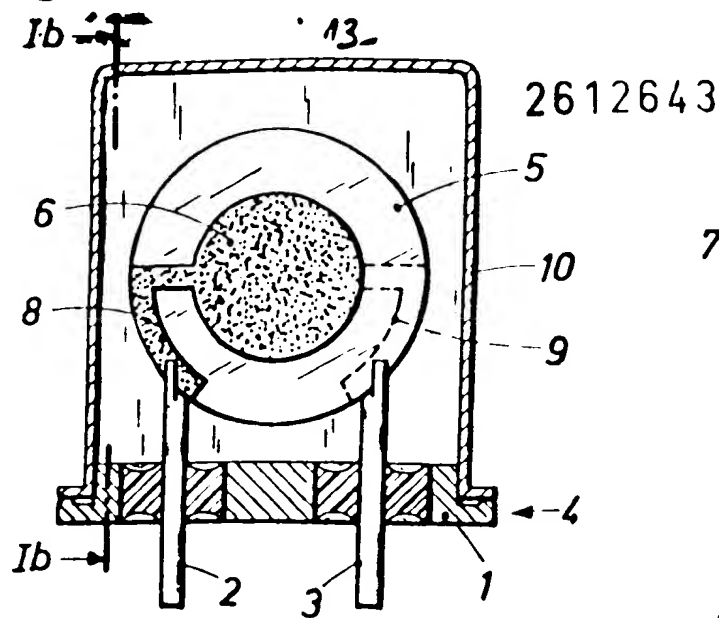


Fig. 1a

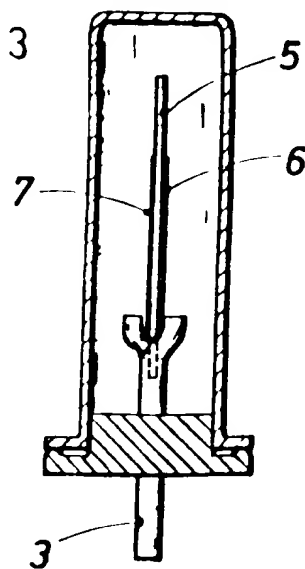


Fig. 1b

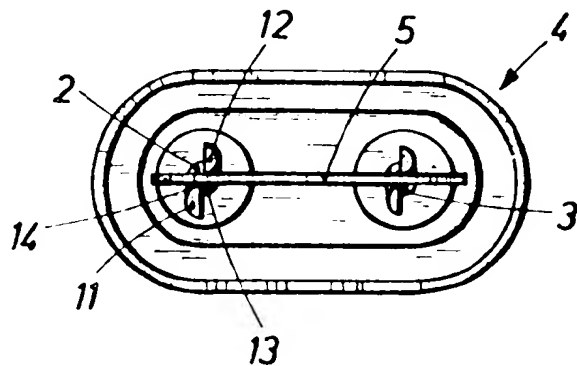


Fig. 1c

Fig. 2a

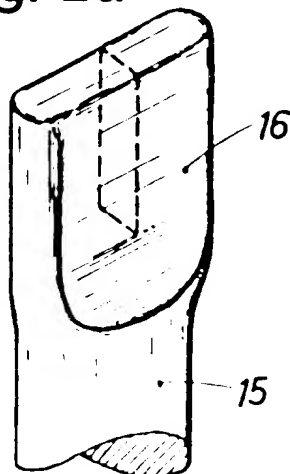


Fig. 2b

